

本邦土壤中の沃素に就いて

第二報、沃素含量に及ぼす自然的並に肥料の影響

農學博士 板野新夫

農學士 辻康彦

本邦土壤中の沃素含量及び土壤の諸性質との關係に就ては既に第一報⁽¹⁷⁾に於て報告せる所である。

本稿は之に續き土壤の沃素含量に及ぼす自然的並に肥料の影響に就て次の五項の研究を行ひたれば之を以下に報告すべし。

(一) 土壤の沃素含量に及ぼす海水の影響に就て

海水中には多量の遊離せる沃素が藏せられて居り従つて海産の魚貝、藻類及プランクトン等には陸棲のものに比較し多量の沃素が含有せられて居る事は既に報告せられて居る所である。従つて海岸其他海水の影響を受けるべき地域の土壤中の沃素が自然増大すべき事は容易に想像し得られる。

此の問題に就て從來報告せられて居る⁽¹⁸⁾を略述すれば、Remington, Clapp, and Kolins⁽⁵⁾氏等は各地に栽培せる馬鈴薯中の沃素を分析し、海水の影響は海岸に沿へる極めて狭き地域に限られる事を推論し、又 Köller氏⁽⁶⁾は海岸より十軒以上離れたる地點に於ては既に距離と沃素含量との間に何等關係を認め得ずして寧ろ腐植含量、PH等の土性的要素

による影響の大なる事を報告して居る。更に Gaus and Griesbach 兩氏⁽⁷⁾は一般に海に近き耕土が必ずしも沃素を多量に含有せざる結果より海水の直接的影響は極めて急激に減少するものならん事を結論してゐる。

以上諸氏の研究により海水の直接的影響は比較的小地域に止まる如く推定し得るのであるが、未だ其程度並に距離等に就て明詳なる結果の報告せられたのを知らない。

著者等は本邦の如き四邊海を圍せる國に於ては之等の點を明にする事が更に必要なる問題と考へ、倉敷市附近の灌漑用水路に就て河口より上流に至る沿岸各地點の土壤中の素沃を測定して海水の直接的影響を調査し又同時に鹽素含量をも定量して沃素との關係を求めた。

供試土壤の採集

採集地域は倉敷市近郊の灌漑用水源をなす倉敷川の兒島灣に注ぐ河口より水源高梁川に至る約十六軒の區間であつて其間約一軒毎に堤防に沿ふ未耕地及び之に近接せる耕地の土壤を採りし分析に供した。

倉敷川及び採取地點の大要は第一圖に示す如くであつて▲印を附せる點は耕土及び未耕土の採取地を表す。河口にては別海岸の泥土(採取地番號1a)を、水源の高梁川に於ては川床の砂

第一圖



土（採取地番號18）を採取した。此の地域は約三〇〇年以前までは海洋を成せるものと云はれ、今尙倉敷川の下流には満潮時海水が浸入するものである。

實驗方法

沃素は既に當研究室より報告せる電氣爐に依る燃燒法⁽¹⁵⁾に従つて測定し、供試土壤の處理及び使用量に就いては第一報⁽¹⁷⁾に於けると全く同様である。

（以後の沃素の各分析は總て右と同様であるが故に一々説明を省略す）

鹽素の測定は電氣的定量法⁽¹⁴⁾に従つた。

測定結果

沃素の測定値を河口よりの距離に従ひ表示すれば次の如くである。

第一表

採取地番號	河口よりの距離(FF)	未乾燥土中沃素 1/1000 乾土中沃素	乾燥土中沃素 1/1000 乾土中沃素
a	0	23.126	—
b	0	15.169	8.983
2	1	16.720	3.345
3	2	6.775	4.810
4	3	5.647	8.509
5	4	6.688	6.775
6	5	5.267	5.501
7	6	3.972	2.527
8	7	5.262	2.598
9	8	2.947	2.783
10	9	2.252	1.687
11	10	2.616	1.133
12	11	3.551	2.410
13	12	2.249	2.811
14	13	1.724	1.517
15	14	1.750	1.419
16	15	0.943	1.172
17	16	2.126	1.878
18	16	1.697	—
平均 (1a及1bを除く)		5.039	3.521

以上の結果を先づ未耕地に就て見るに、〔1a〕は沃素含量最も多く、用水路上流の土壤の約二十倍量に及んでゐる。之は河口の泥土であつて殆ど海水に浸漬されたる状態にあるものであるが故に當然想像し得る事であり其價は Beck⁽¹³⁾ 氏の海濱土壤の分析値と（二〇瓦土壤中 〇・五三四瓩）大體一致してゐる。〔1b〕は河口堤防内側の蘆原の土壤で低い部分には満潮時海水が浸入するものと考へられるが、沃素含量に於ては〔1a〕に比較して既に可なりの減少を示してゐる。〔2〕は〔1b〕と大體同様なる蘆原より採取せるもので沃素含量も大差ないが〔3〕に至つては急激に減少し約二〇となつてゐる。其れより〔8〕迄は多少の變動はあるが大差なく〔9〕に至つて急に約二に減少し其後は〔17〕迄著しい變動もなく大體同様なる値を示してゐる。〔18〕は高梁川の河床の土壤で常に河水に洗はれてゐる砂土であるが尙比較的多量の沃素が含有されてゐる。以上の結果より未耕地土壤に對する海水の影響は河口より上流に至るに従ひ次第に減少するけれども約七軒迄は明瞭に認める事が出来る。

次に耕地は其大部分が水田であるが採取時はすべて落水後であつて灌漑水はなかつた。隣接土壤の沃素含量に可なり著しい變動を示してゐるが〔1b〕の沃素含量が最も大である。〔2〕〔3〕に少しく異なるも大體〔6〕迄順に稍減少し〔7〕に至つて急激に約二に減少して居る。以後は〔17〕迄多少の増減はあるが著しい變化は認められない。従つて耕地に於ける海水の影響は河口より次第に減少して約六軒の地點にては殆ど消失せるものと考へられる。

耕地土壤の沃素含量は未耕地土壤に比較し其最高値に於て約二であり其他の地點にても一般に低い傾向が認められ、隣接採取地點の沃素含量に著しい變動のある點と共に灌漑水の洗滌作用に依る影響と想像される。海水の影響は未耕地土壤が約二軒遠くに及んで居り耕地に於ては耕作に伴ふ種々の處理によつて海水の影響も速に減少せしめられるものと

12	11	3.551	0.040	7.4	2.410	0.040	5.3
13	12	2.249	0.020	7.1	2.811	0.106	5.1
14	13	1.724	0.030	6.1	1.517	0.030	4.8
15	14	1.730	0.015	7.4	1.419	0.045	5.2
16	15	0.913	0.055	5.8	1.172	0.030	5.3
17	16	2.136	0.010	7.2	1.878	0.030	5.0
18	16	1.677	0.005	8.0	1	1	1

鹽素の測定結果に就て見るに耕地、未耕地共に河口の土壤の含有量最も高く、〔2〕より〔8〕迄は大體僅かに減少するに過ぎないが〔9〕に至つて著しく減少し約 $1/10$ となつてゐる。〔9〕より〔17〕迄は大差なきものと認められる。一般に耕土の鹽素含量は未耕土に比較し小なる傾向を示してゐる。

沃素含量との關係に就て考察するに河口附近の土壤を除き個々の分析結果に於ては何等平行的關係は認められない。

耕土の鹽素含量が未耕土に比較し小なる傾向は沃素の含有状態と同様であつて又河口より約八軒の地點に於て鹽素含量が急激に減少してゐる點も沃素の場合と大體符合してゐる。即ち此の結果より考察するも海水の直接影響は河口より約八軒附近にて全く消失される事を認める事が出来る。

水素イオン濃度は、未耕地土壤は耕地土壤よりも小であり、此の點に於ては沃素含量と同様な傾向を示すも、個々の値に就ては全く相關關係を認める事が出来ない。

(二) 山地の土壤中の沃素含量

山地の土壤中山頂の部分は風化作用及雨水に依る浸透作用等に作用せられ麓の土壤に比較し或程度の差異が存在すべきものと考へられる。之等が沃素含量に對して如何なる影響を及ぼすかを知らんとして第一圖に示す山地〔19〕及〔20〕の土壤を採取し分析に供した。

〔19〕及び〔20〕は各倉敷市の北部及び南部に在る小丘であつて前者は比較的大なる山地の一部をなし標高約一〇〇米であり、後者は標高約六二米の獨立せる高地である。何れも麓及び中腹は松、灌木等が密生し、山頂に近づくに従ひ地肌を露出してゐる。山地土壤としてあまりに高きものを選ばなかつた理由は畑作及び果樹栽培等の目的に利用し得る點を考慮せるに依るものである。

第 三 表

採取地 番 號	採取位置	沃素含量 乾燥土 1 匁 (乾燥土 1 匁 1 匁 中 (1/100g RE) 中 (RE))	腐植含量 乾燥土 1 匁 (乾燥土 1 匁 1 匁 中 (1/100g RE) 中 (RE))	pH
19	麓の田	2.103	16.183	5.08
"	麓	2.141	8.883	4.73
"	中 腹	2.361	9.434	4.79
"	山 頂	1.820	6.024	4.55
20	麓 畑	4.118	—	—
"	麓	3.944	—	—
"	中 腹	5.235	—	—
"	山 頂	4.114	—	—

供試土壤は其高さによる差異を比較する爲、麓附近の耕地、中腹、及び山頂の四地點より採取せるものであつて、既報せる如くして沃素の測定を行ひ、採取地點〔19〕のものに於ては別に澁谷氏法〔8〕に従つて腐植含量を、又キンヒドロソ電極法にて水素イオン濃度を測定し並記して示せば第三表の如くである。

以上より見れば〔19〕に於て山頂の沃素含量が僅かに減少せるを認めるのであるが、〔20〕にては中腹よりは稍少きも他の部分とは略同様な値を示してゐる。中腹の土壤は兩地點に

於て何れも少しく沃素含量の大なる傾向を認められる。腐植含量は麓の田の土壤が著しく多く中腹、麓、山頂の順位に減少し、水素イオン濃度は麓の田を除く外は大體同様なる値を示して居り、何づれも麓の田の結果以外に於ては大體沃素含量に順應せるものと認められる。然し以上の結果に於て高さに依る沃素含量の差異は僅少であり又(20)の測定値を考慮するならば大體に於て標高一〇〇米程度の山地は頂上内至麓の土壤の沃素含量に著しい差異なきものと考へられる。

(三) 表土と深土の沃素含量

一般に表土及び深土に於ては其無機及有機的成分の含量を異にするものであるが故に、沃素に就ても當然差異のあるべきものと想像される。即ち既に第一報にて述べたる如く土壤中の沃素は主として腐植質、粘土分含量、PHと密接なる關係を有するものであるが故に、表土と深土との間に以上の諸要素に就て何等かの差異を示すとすれば大體に於て沃素含量に於ても亦兩者の間に之に順應せる傾向を示すものと考へられる。

從來此の問題に關して數氏の研究結果が報告されてゐる。Köhler 氏⁽¹⁾は獨乙の土壤に於ては一般に特別の條件の存在せざる限り表土の沃素含有量高く、從つて深層におもむくに從ひ沃素を減ずるものならん事を報告し Retz 氏⁽¹⁶⁾は和蘭土壤に就て同様に表土の含有量大なる事を認めてゐる。又 Beck and Schlacht 氏⁽¹⁷⁾等は更に詳細に季候帶を異にする土壤に就き研究し Steppenartige Böden に於ては表土及 A—A' 層(國際名銘法に依る)の土壤の沃素含量最も高く、Braune Waldböden 及び Podsolböden では他の層に比較し B 層に最も多量に沃素が含有せられてゐる事を報告してゐる。

以上諸氏の研究に依れば特種の土壤を除き概して表土の沃素含量の大なる事を想像される。

著者等も本邦土壤に就て之等の點を究明せんとし寄贈を受けたる岡山縣及び京都府等の土壤に就て沃素を分析せる結果を示せば次の如くである。

第 四 表

土番號	採 取 地 名	地 目	採取深度	沃素含量 (乾燥土重1%中 (1/100)量)
1	岡山縣上道郡光政村	—	表(表面下3寸) 土 深(表面下5寸) 土	0.975 2.060
2	同 小田郡金浦(花崗岩)	未耕土	土	1.284 0.380
3	同 邑久郡牛窓(みいす土)	—	表 深 土	4.089 3.151
4	鳥取縣大山原	未耕土	表 深 土	63.401 60.614
5	京都府宇治町 茶業研究所	畑	表 深 土	64.658 9.385
6	京 都 市 北 白 川	畑	表 深 土	32.249 2.957
7	京都府久世郡 宇治田原村	畑	表 深 土	62.327 5.371

以上に就て見るに、土壤番號1、及び5の結果を除き其他の土地に於ては何れも表土の沃素含有量が大きであつて本邦土壤に於ても亦上述諸氏の分析例と同様な傾向を有するものと認められる。

然し以上の結果は分析點數に於て不充分であり且供試土壤の大部分が未耕土及び畑地土壤であるが爲に、更に著者等は特種なる處理及影響を受けざる耕土の意味に於て又以上分析に依つて知り得ざる水田土壤の表土及び深土に對する研究を行はんとして大原農業研究所の圃場の土壤に就て實驗を試みた。即ち圃場の畑地及び水田に於て各代表的なる三つの地點を選び其表土(表面より約三種下部)及深土表面より約五〇

糧下部)を採取し沃素を測定した。別に同試料に就て澁谷氏法⁽⁸⁾に依つて腐植質含量を測定し又キンヒドラロン電極法に

第 五 表

土層番號	地目	採取深度	沃素含量 (乾土1匁中 (1/1000g))	腐植質含量 (乾土1匁中 (g))	PH
1	畑	{ 表 深	3.886 2.024	8.080 5.145	5.49 6.44
2	畑	{ 表 深	2.724 1.582	12.017 11.200	6.89 6.98
3	畑	{ 表 深	2.100 1.297	8.872 6.550	4.60 6.17
4	田	{ 表 深	1.947 1.963	13.098 3.223	5.51 7.85
5	田	{ 表 深	1.385 2.031	7.266 2.720	6.06 7.63
6	田	{ 表 深	0.833 2.191	10.804 4.034	5.09 7.12

従つて沃素イオン濃度を測定して、沃素含量と並記して示せば第五表の如くである。

即ち以上に就て見れば沃素含量に於て畑地土壤と水田土壤とは全く相反する傾向を示して居り、畑地土壤は其何れの場合に於ても表土の沃素含量多く、水田土壤は何れも深土の沃素含量の大なる結果を得てゐる。之を腐植含量及びPH價より考察するに、畑地及び水田土壤を通じて共に腐植含量は表土に多く、PH價は深土に於て高い價を示してゐる。又圃場の縦斷層の土性に關しては既に著者の一人(9)に依つて次の如く報告されてゐる。

地目 地表よりの深度cm 摘要 地目

水田 { 19 沖積層 砂壤土 畑

43 礫質砂土

地目 地表よりの深度cm 摘要

{ 21 沖積層 壤土

43 砂土

畑地、水田共に深土に於ては粘土分含量の減少を示してゐる。

以上表土及び深土の腐植質含量、PH及び粘土分含有状態を、從來研究報告せられたる如き沃素含量との關係あるものとして考察するならば、腐植質及び粘土分含量は表土の沃素含量の大なるべきを示すものであり、又PHより見るなれば深土の沃素含有量が大なるべきである。従つて此の點より畑地に於て表土の沃素含有量の多き事は其腐植質及び粘土分含有量の大なる結果に基づくものと想像される。水田土壤が畑地土壤と全く相反せる結果を示す原因に就ては、PH價は之に適合する傾向を示して居るけれども、之等三要素の増減状態が畑地の場合と同様な點より主として状態の相違即ち灌漑水に依つて深土の沃素を増加せるものと考へざるを得ない。

以上の結果に於て畑地土壤の沃素含有量は歐洲に於ける諸氏の分析結果とよく一致し又第四表の結果を裏書するものと認められる。水田に於て表土の沃素の僅少なる點は之を一般水田に適用する爲には尙多數の分析を必要とするものと考へられるけれども、前報に於て本邦土壤中畑地の沃素含量は水田に比較し遙かに大なる點並に本報第一表の耕土及び未耕土の沃素分析結果を想合して興味ある問題と考へられる。

(四) 施肥の種類と土壤中の沃素含量

沃素を肥料として施用する必要ありやと云ふ問題に關しては尙議論のある所であるが從來使用せられてゐる各種の肥料中には可なりの沃素が含有せられて居る。今其一例(Fellenberg⁽¹²⁾ Scharer and Schwaibold⁽¹⁴⁾)を示せば次の如くである。

肥 料		沃素含量(T/kg)	肥 料		沃素含量(T/kg)
智 利 硝 石	49000		硫酸アモニヤ	280	
過 燐 酸 石 灰	5700		石 灰 窒 素	40	
カ イ = ソ ト	400		尿 肥	400	
硫 酸 加 里	35				

以上に依れば無機質肥料に於ても殊に智利硝石及び過燐酸石灰は多量の沃素を含有して居り従つて其使用量によつては相當量の沃素が土壤中に施用されるものと考へられる。

然して斯く肥料に含有されて土壤に加へられた沃素は土壤の沃素含量に對し如何なる影響を持つかと言ふ問題に關して二、三の研究が發表されてゐる。

Remington, Clap and Kolnitz 氏等⁽⁹⁾は各地に栽培せられたる馬鈴薯中の沃素を分析し土壤中の沃素含量と作物中の沃素含量とが大體平行關係を有する點より考察して各地に栽培せられたる馬鈴薯中の沃素を分析したるに智利硝石施肥の影響は認められざる事を報告し又 Gaier 氏⁽¹⁰⁾は表土の沃素含量の増加は作物及び厩肥によつて爲されるものであり、化學肥料は之に對して何等作用を及ぼさざる事を述べてゐる。又最近 Reid 氏⁽¹¹⁾は和蘭の土壤に就て研究し、土壤中の沃素の總量に比較すれば肥料によつて加へられる沃素は極めて少量であるが故に長年月の合成肥料の施用により土壤中の沃素が缺乏すると云ふ解釋は何等根據のなきものである事を報告してゐる。

以上諸氏の研究に就て見れば肥料の土壤中の沃素含量に及ぼす影響は少くとも直接土壤中に移行する沃素によるものではなくして Fellenberg 氏⁽¹²⁾が厩肥に就て實驗せる如く間接的に土壤中の有機物を増加し沃素の吸収力を増大せしむ

る事に効果ある如くである。

著者等は之等の點に就て研究し無機質肥料中の沃素は土壤中に於て殆ど消失されるものであるか、又厩肥、其他の有機質肥料の間に如何なる差異があるかを明かにせんとして岡山縣農事試驗場より寄贈を受けたる左記の如きボット及び圃場の試験區の土壤に就て沃素を分析した。

試驗區名 施用肥料名 使用量				試驗區名 施用肥料名 使用量			
圃場三要素試驗 (大正十三年以降試驗繼續) 稻麥同量施肥							
無肥料區							
三要素區				二要素唯肥加用區			
硫酸アムモニヤ		反當Nとして 二・五貫		硫酸アムモニヤ		反當Nとして 二・五貫	
過磷酸石灰		〃 一・八貫		過磷酸石灰		〃 一・八貫	
硫酸加里		〃 一・五貫		硫酸加里		〃 一・五貫	
麥に對する窒素質肥料肥効試驗 (ボット使用) 昭和四年以降稻作無肥料				唯肥區			
無肥料區				乾血區			
大豆粕		ボット當Nとして 一・五瓦		乾血		ボット當Nとして 一・五瓦	
過磷酸石灰		〃 一・八瓦		過磷酸石灰		〃 一・八瓦	
硫酸加里		〃 二・五瓦		硫酸加里		〃 二・五瓦	
窒素質肥料中の磷酸、加里は差引く。				諫々粕			
唯肥區				諫々粕			
過磷酸石灰、硫酸加里		右に同じ		過磷酸石灰		硫酸加里	
				智利硝石		右に同じ	
				過磷酸石灰		硫酸加里	

第六表

肥料區名	沃素含量 乾土重1克 中(C/1000重)
無肥料區(圃場)	0.942
三要素區(〃)	1.571
三要素堆肥加用區(〃)	1.938
無肥料區(ボット)	1.085
大豆粕區(〃)	1.392
堆肥區(〃)	1.801
乾血區(〃)	1.527
鯨メ粕區(〃)	2.305
智利硝石區(〃)	1.175

先づ圃場の三要素試験に就て見るならば無肥料區最も少く三要素區は之の約一、六倍、三要素堆肥加用區では約二倍を示してゐる。三要素區は前述せる如く硫酸アムモニヤ、過燐酸石灰、硫酸加里の全く無機質肥料を施せるに拘はらず明に沃素含量を増加し、一反歩の耕土を二萬貫とすれば大略四〇瓦の沃素を増加せる結果を示してゐる。

次にボット試験土壤に就て見れば圃場試験に於ると同様に無肥料區最も少く智利硝石區、大豆粕區、乾血區、堆肥區、鯨粕メ區の順序に沃素含量を増加してゐる。此の試験に於ける無機質肥料區である智利硝石區の沃素増加量が僅少なる點は圃場試験の結果と照合して少しく奇異に感ぜられるのであるが、Remington 氏等の結果より見て智利硝石に於ては施肥後土

壤中に沃素の蒸散作用等を助長する何等かの特種反應が生成せられるものではないかと考へられる。智利硝石區に比較すれば有機質肥料區の沃素増加量は何れも顯著である。植物性の大豆粕區に比較し動物性の乾血區、鯨メ粕區は一般に沃素の含有量多く、殊に鯨メ粕區は有機質肥料區中最も高い含量を示してゐる。堆肥區は鯨メ粕區に次いで沃素を多量に含有し、無肥料區の約一、八倍を示して乾血區に稍優つて居る。

以上兩結果より、無機質肥料、有機質肥料共に施肥により土壤中の沃素を増加せしむるものと考へられ、有機質肥料に於ては植物性肥料に比し動物性肥料による増加の著しき傾向を示してゐる。

(五) 土壤中の水溶性沃素含量

土壤中に含有される沃素が水に溶解し易き形態に存在するか否かは土壤中の沃素の雨水等の浸漬による損失及び飲料水中に含有される沃素量等と關連して興味ある問題と考へられる。

Fellenberg氏⁽³⁾は土壤中の水溶性の沃素は無機態として存在せる部分であつて同氏の分析例に依れば一疋土壤の全沃素一、一五七疋中〇、〇一三疋の沃素が水に溶解する事を報告し⁽⁴⁾ Mc Hargue, Roy and Pelphrey氏等⁽¹²⁾はケンタツキの下層土(石灰岩)は一疋中最高一三〇p.p.h.の水溶性沃素を含有する事を述べてゐる。又 Beck氏⁽¹³⁾は土壤をコベツキー氏裝置に依つて淘汰分析し、淘汰水中に溶出される沃素は園藝土壤に於ては全沃素の約五%、海濱土壤に於ては約二三%(濾過の不充分により粘土を混す)なりし結果を報告してゐる。

之等の結果より見る時は土壤中の水溶性沃素は比較的僅少なるものと考へられるのであるが、其量は土壤により又種々の影響により變化するものと相像されるが故に著者等は第一報に報告せる分析土壤より十二點及び本稿(一)に分析したる海に近き土壤四點を用ひ次の如き方法に従つて水溶性沃素を測定した。

一 耗の篩を通したる風乾土壤五〇瓦を一立の三角フラスコに取り、蒸溜水を五〇〇cc加へ時々振盪し乍ら五時間放置したる後濾過す、濾液の清澄ならざる時は濾過を反覆して透明なる濾液四〇〇ccに二瓦のメルク製石灰を加へアルカリ性とし(アルカリ性ならざる時は更に石灰を加ふ)蒸發乾固す。蒸發皿中に残つた石灰其他の固形物は注意して取割し沃素分析用の白金ボート(第一報参照)に移し、更に數回少量の水にて蒸發皿を洗ひ洗滌液を同じく白金ボートに加へ既報せる如く closed combustion method にて燃焼せしめ沃素を測定す。(有機物と共に溶解して來る無機態ならざる

沃素の存在せん事を考慮し燃燒法を用いた)

分析結果を示せば次表に示す如くである。

第七 表

土壌番號	全沃素 (乾燥土 1 瓦 中(1/1000 乾重))	水溶性沃素 (乾燥土 1 瓦中 (1/1000 乾重))	%	腐植含量 (乾燥土 1 瓦中 (乾重))	pH	地 目	土 性
52	5.088	0.162	3.2	—	6.2	田	砂 土
56	1.243	0.203	16.4	11.3	6.2	田	砂 土
8	2.856	0.257	8.8	—	5.4	田	砂 土
33	3.849	0.417	10.8	19.5	6.5	田	砂 土
88	2.204	0.284	9.8	—	7.1	田	砂 土
27	2.788	0.286	10.3	—	6.6	田	砂 土
4	1.268	0.056	4.4	23.1	6.0	田	砂 土
40	1.308	0.171	13.1	—	6.9	田	砂 土
31	7.196	0.348	4.8	—	6.3	田	砂 土
42	1.843	0.275	14.9	8.6	7.5	田	砂 土
49	1.873	0.132	6.5	—	5.7	田	砂 土
102	7.634	0.121	1.6	18.1	6.3	田	砂 土
* 1a	23.136	0.588	2.6	—	8.1	未耕土	—
* 1b	15.169	0.270	1.6	—	6.0	未耕土	—
* 1b'	8.983	0.177	2.0	—	6.1	耕 土	—
* 5	6.088	0.256	5.3	—	5.0	未耕土	—

* 土壤電位は第一次の採取電位を示す。

1b は第一次の1bの位置にて採取せる耕土を示す。

以上の結果に就て見るに全沃土に對する水溶性沃素の比率は最低一、六%より最高一六、四%を示し土壤に依り顯著なる差異を示すが此の關係を並記せる諸要素と比較するに何れとも規則的な傾向を認める事は出来ない。又沃素含量の大なる土壤が水溶性沃素の大なる關係も認められない。Gaus und Griesbach 氏等は⁷⁾海濱土壤に於ては海水の直接的影響は速やかに消失するものならん事を述べて居り、之に従つて考察すれば海濱土壤中の沃素の雨水等により洗滌流失する量も亦大なるものと想像されるのであるが、著者等の分析せる1a 1b 及1b'等の土壤に於ては必ずしも其關係は成立せざる如くであつて、1aに於て少しく絶對量を増加せる事を認め得るのであるが比率は極めて僅少である。

即ち著者等の實驗せる五時間の水による浸漬に依つて抽出される土壤中の水溶性沃素は比較的少量であつて最小のものに於て全沃素の約一、六%最大に於て一六%を示してゐる。

總 括

前報に續き土壤の沃素含有狀態に關して次の五項の研究を行つた。

〔一〕 土壤中の沃素含量に及ぼす海水の影響

(a) 海水に浸漬される土壤は全く海水の影響を受けない土壤の約二〇倍量の沃素を含有するも耕土は同地點に最も近接せる位置に於ても約四倍量に過ぎない。

(b) 倉敷川に沿ふ地域に於ては海水の直接的影響は河口より約六—八軒の地點にて消失し、耕地土壤は未耕地に比し稍速に其影響を減少するものゝ如くである。

(c) 倉敷川沿岸の各地點の土壤中の鹽素含量は其個々の分析値に於ては沃素含量との間に規則的關係は認められな
いが海水の影響の範圍に就ては大體同様なる傾向を示してゐる。

(二) 山地の土壤中の沃素含量

標高約一〇〇米以下の高地に就ては山頂内至麓の土壤中の沃素含量には著しい差異は認められない。

(三) 表土及び深土の沃素含量

一般に畑地及び未耕地に於ては表土の沃素含量の大なる事を認めたのであるが、水田に於ては反つて深土よりも少き傾向を示してゐる。

(四) 施肥の種類と土壤中の沃素含量

長期間、無機質肥料のみを施せる土壤に於ても無肥料區に比較すれば其沃素含量を増加せる事を認めた。智利硝石施用區に比すれば堆肥其他の有機質肥料區は土壤中の沃素の増加量多く又動物性肥料區は植物性肥料區よりも増加の傾向が大である。

(五) 土壤中の水溶性沃素含量

各地の耕土一二點並に海濱土壤に就て水溶性沃素を分析したるに最低全沃素の一・六%より最高一六%を示し、海濱土壤に就ても特に其比率の大なる點は認められなかつた。

最後に試料を寄贈して戴いた岡山縣立農事試驗場の柿原技師並に京都帝大農學部の青木氏に厚く御禮申し上げます。

参 考 文 献

1. Fellenberg von T., Biochem. Z., 152 : 116, 1924.
2. 同 上 Biochem. Z., 160 : 210, 1925.
3. 同 上 Biochem. Z., 183 : 328, 1927.
4. Scharrer u. Schwalb, Biochem. Z., 115 : 233, 1928. (抜萃より)
5. Remington, R. E., Clapp, F. B., Kolnitz, H. V., J. Amer. Chem. soc., 51 : 2942, 1929.
6. Kohler, R., Z. f. Angew. Chem., 42 : 192, 1929.
7. Gaus, W. u. Griesbach, R., Z. Pflanzenemähr. Düng. u. Bodenkunde, T. A. Bd. 13 : 221, 1929.
8. 渡谷紀三郎, 熱帯農學會誌 1 : Nol. 84, 1929.
9. 坂野, 菊川, 日本農藝化學會誌 第五卷 第五三號 百六拾六頁 1929.
10. Gauer, G., J. f. Landw., 77 : 251, 1929.
11. Beck, J., u. Schlacht, K., Z. Pflanzenemähr. Düng. u. Bodenkunde, T. A. Bd. 18 : 276, 1931.
12. Mc Hargue, J. S., Roy, W. R. and Pelphrey, J. G., Amer. Fert. Vol. 79, No. 8 : 10, 1930. (抜萃より)
13. Beck, J., Z. Pflanzenemähr. Düng. u. Bodenkunde, T. A. Bd. 16 : 57, 1931.
14. 坂野, 松浦, 日本農藝化學會誌第七卷 九九號 第八四號 七百六十九頁 1931.
15. Imano, A., Berichte des Ohara Instituts für Landwirtschaftliche Forschung, 6 : Heft 1 : 56, 1933.
16. Reith, J. F., Z. Pflanzenemähr. Düng. u. Bodenkunde, T. A. Bd. 21 : 215, 1933.
17. 坂野, 辻, 日本土壤肥科學雜誌 第八卷 第四號 四一七頁 1934.